

# Pengembangan Sistem Pencarian Buku Fiksi Berbasis Semantik Impresi dengan Pendekatan Ontologi

Ni Made Julia Budiantari<sup>a1</sup>, Ngurah Agus Sanjaya ER<sup>a2</sup>,  
Anak Agung Istri Ngurah Eka Karyawati<sup>a3</sup>, I Dewa Made Bayu Atmaja Darmawan<sup>a4</sup>

<sup>a</sup>Informatics Department, Udayana University  
Jalan Raya Campus Unud, Jimbaran, Bali, 80361, Indonesia

<sup>1</sup>juliafemale1208@email.com

<sup>2</sup>agus\_sanjaya@unud.ac.id

<sup>3</sup>eka.karyawati@unud.ac.id

<sup>4</sup>dewabayu@unud.ac.id

## Abstract

*Fiction book search systems continue to be developed for efficiency and relevance, but keyword-based approaches are still limited to capturing subjective impressions. This research develops a semantic impression-based fiction search system using an ontology approach. The methodology used is Design Science Research Methodology (DSRM), and the ontology is built with Methontology, then extended using semantic relations based on the wheel of emotions and synonyms from WordNet. Data collection from 60 respondents resulted in 183 unique impressions that formed the basis of the ontology and testing. Verification results using reasoner revealed conflict-free ontology, and 30 SPARQL scenarios showed stable and efficient search. System performance was evaluated through testing and Blackbox Testing, showing extensive, stable, and accurate search. User evaluation based on the Technology Acceptance Model (TAM) also found the system useful and easy to use, with an average Perceived Usefulness (PU) and Perceived Ease of Use (PEOU) above 5.70 which is measured on a Likert scale of 1-7. This research proves the ontology approach is effective for expanding the search of fiction books based on impressions.*

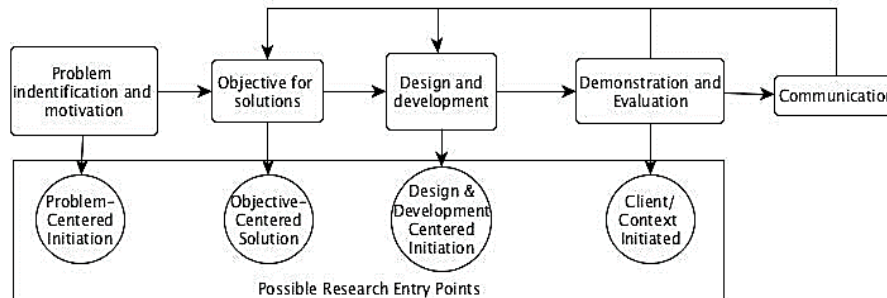
**Keywords:** Search System, Fiction Book, Impression, Semantics, Ontology, Technology Acceptance Model (TAM), Design Science Research Methodology (DSRM)

## 1. Pendahuluan

Dalam era literasi digital, pencarian informasi terus berkembang demi meningkatkan efisiensi dan relevansi. Namun, pendekatan tradisional masih bergantung pada informasi tekstual, seperti judul, penulis, dan penerbit, sehingga kesan atau nuansa emosional sebuah buku sering terabaikan. Penelitian Asmara et al. [1] menunjukkan bahwa mencari berdasarkan impresi dapat meningkatkan akurasi, tetapi masih terbatas karena pendekatannya masih bergantung pada kecocokan kata, bukan makna. Buku fiksi bukan hanya sebuah kisah, tapi juga sebuah perjalanan emosional. Impresi erat kaitannya dengan dimensi emosional yang dialami pembaca saat menikmati karya fiksi [2]. Emosi tidak berdiri sendiri, emosi ini dapat dijabarkan secara rinci, sesuai model Wheel of Emotions, yang menunjukkan bahwa emosi terdiri dari lapisan, dari emosi dasar sampai turunan yang lebih rinci [3]. Hal ini penting demi menemukan buku berdasarkan nuansa dan atmosfer, bukan hanya berdasarkan kata kunci literal. Pengorganisasian impresi yang bertumpuk secara hierarkis memang menjadi masalah apabila diterapkan pada basis data relasional, karena terjadi ledakan ukuran tabel dan kerumitan JOIN, sehingga proses pencarian menjadi lambat dan sulit dikelola [4]–[6]. Hal ini terjadi akibat relasi makna yang tengah dimodelkan memang lebih luas dan multidimensional, sehingga pendekatan relasional menjadi kurang efisien. Sebagai solusi, pendekatan ontologi diterapkan untuk merepresentasikan impresi dan emosinya secara terhubung. Dengan ontologi, relasi semantik dapat dimodel secara fleksibel dan dapat diberdayakan untuk menemukan buku berdasarkan kesan emosional, bukan hanya berdasarkan kata kunci literal [7],[8]. Selain dapat menemukan buku berdasarkan kata kunci, ontologi juga mampu menyimpulkan makna yang terkait, sehingga pencarian dapat lebih luas, relevan, dan sesuai kebutuhan pengguna.

## 2. Metode Penelitian

Peneliti membuat sistem ini dengan metode DSRM (*Design Science Research Methodology*). Metode ini pertama kali diperkenalkan oleh Hevner et al. [9] sebagai pendekatan penelitian yang berfokus pada pengembangan dan evaluasi artefak untuk menyelesaikan masalah dalam suatu domain. Alur Metode dapat dilihat pada gambar 1. DSRM adalah pendekatan yang digunakan untuk merancang dan mengevaluasi desain untuk memecahkan masalah yang kompleks [10], [11].



Gambar 1. Model DSRM [11]

### 2.1 Problem identification and motivation

Permasalahan utama yang diangkat adalah sistem pencarian buku fiksi saat ini masih bergantung pada pencocokan kata kunci seperti judul dan penulis, sehingga kesan atau nuansa emosional (impresi) sebuah buku seperti "sedih," "romantis," atau "misterius" tidak dapat dikenali. Hal ini membuat pencarian menjadi terbatas dan kaku, karena buku yang maknanya serupa tapi menggunakan kata berbeda (misalnya "misterius" dan "mistik") tidak dapat ditemukan. Oleh karena itu, dibutuhkan pendekatan yang lebih fleksibel dan berbasis makna, yaitu pencarian berdasarkan ontologi, agar dapat menemukan buku berdasarkan impresinya, bukan hanya berdasarkan kata kunci literal.

### 2.2 Objective for Solutions

Solusi yang ditawarkan dalam penelitian ini adalah pengembangan sistem pencarian berbasis semantik impresi yang menggunakan pendekatan ontologi untuk membangun struktur semantik yang terorganisir dengan baik. Sistem yang dibangun meliputi input dan output. Berikut merupakan domain, input, kriteria sistem, serta output dari sistem yang dibuat:

Domain : Buku Fiksi

Input : Impresi dan/atau Genre buku

Kriteria sistem : Impresi, Sinonim, Emosi, Theme, Tone, dan Genre.

Output : Buku fiksi dengan impresi dan/atau genre yang diinputkan oleh pengguna serta buku lain dengan impresi serupa secara semantik melalui asosiasi emosi, tone, theme, dan Sinonim.

### 2.3 Design and Development

Tahapan ini merupakan tahapan untuk melakukan desain dan pengembangan, yang meliputi pengumpulan data, pembangunan model ontologi, dan perancangan sistem.

#### 2.3.1 Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, terdapat dua jenis data yang digunakan dalam pengembangan sistem, yaitu data yang digunakan untuk membangun model ontologi dan data evaluasi terhadap pengujian sistem. Data yang digunakan untuk membangun model ontologi dalam penelitian ini adalah informasi pengetahuan buku fiksi yang meliputi Atribut buku (judul, penulis, jumlah halaman, deskripsi, dan genre), Impresi Buku, dan Sinonim Impresi. Atribut Buku diperoleh dari dataset Kaggle Books\_Dataset\_GoodReads, yang diakses melalui <https://www.kaggle.com/datasets/dk123891/books-dataset-goodreadsmay-2024>. Selanjutnya Impresi buku dikumpulkan melalui Metode survei. Responden diminta untuk memberikan impresi yang mereka rasakan berdasarkan sampul dan deskripsi singkat dari beberapa buku fiksi. Dalam menentukan ukuran minimum responden untuk survei impresi, digunakan rumus Slovin [12].

$$n = \frac{N}{1 + N \cdot e^2} \quad (1)$$

di mana N merupakan ukuran populasi dan e adalah margin of error (10%). Karena ukuran populasi tidak dapat dihitung secara pasti, populasi diestimasi 150, sehingga ukuran minimum responden yang dibutuhkan adalah 60. Sinonim dari impresi yang telah dikumpulkan akan didapat menggunakan

*WordNet*. Untuk menjamin keabsahan data, data awal yang dikumpulkan akan melalui proses validasi oleh ahli. Hasil validasi ini kemudian dijadikan dasar dalam pembangunan ontologi dan dasar pengujian (*gold standard*). Data evaluasi digunakan untuk menilai hasil pengujian sistem berdasarkan Metode *Technology Acceptance Model (TAM)* dengan fokus pada persepsi kemudahan dan manfaat penggunaan. Pengumpulan data dilakukan melalui kuesioner yang disebarakan kepada pengguna yang telah menguji sistem, untuk menentukan kelayakan sistem di mata masyarakat. Ukuran minimum responden untuk data evaluasi, yaitu 5–10 kali jumlah indikator [13]. Penelitian ini menggunakan 10 indikator, sehingga ukuran minimum responden dihitung  $n = 5 \times 10 = 50$  responden.

### 2.3.2 Pembangunan Model Ontologi

Pembangunan model ontologi dalam penelitian ini menggunakan metode *Methontology* [14], yang meliputi tahapan berikut:

#### a. Spesifikasi

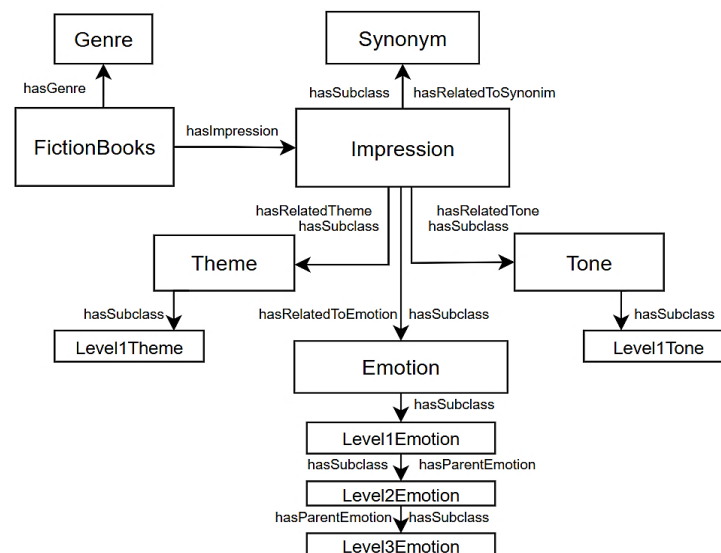
Tahap ini bertujuan untuk menghasilkan dokumen spesifikasi terkait ontologi dalam bentuk formal, semi-formal, atau non-formal yang ditulis dalam bahasa alami. Spesifikasi ontologi mencakup domain sistem, konsep utama, dan hubungan antar konsep.

#### b. Akuisisi Pengetahuan

Pada tahap ini, pengetahuan yang diperlukan diperoleh dari metadata buku (Kaggle), hasil survei impresi, serta sinonim dari *WordNet*. Pengumpulan data dilakukan secara paralel dengan tahap spesifikasi dan akan semakin berkurang seiring dengan perkembangan ontologi.

#### c. Konseptualisasi

Tahap konseptualisasi bertujuan untuk menyusun domain pengetahuan dalam model konseptual yang menggambarkan masalah dan solusi dalam kosa kata domain yang diidentifikasi pada tahap spesifikasi. Hal pertama yang harus dilakukan yaitu membangun *Glossary of Terms (GT)* yang meliputi *class*, *property*, dan *instances*. Gambar 2 merupakan rancangan konseptual dari ontologi Buku Fiksi.



Gambar 2. Rancangan Konseptual Ontologi

Pada gambar 2, salah satu elemen penting dalam pencarian berbasis impresi adalah dimensi *Emotion*. Untuk membangun struktur *Emotion* yang mendalam dan bermakna, digunakan acuan dari versi visual modern Willcox's Wheel of Emotions yang disebarluaskan secara terbuka melalui platform edukatif daring seperti *allthefeelz.app*, yang menyusun emosi dalam tiga level hirarki yaitu emosi dasar (*core*) level 1, emosi menengah (*secondary*) level 2, dan emosi spesifik (*tertiary*) level 3. Model ini memungkinkan sistem untuk menangkap nuansa emosional yang lebih rinci dari suatu impresi buku.

#### d. Integrasi

Integrasi dilakukan dengan mempertimbangkan penggunaan kembali ontologi yang telah ada atau referensi dari ontologi lain yang dianggap relevan. Namun, dalam penelitian ini, ontologi yang dibangun bersifat independen dan tidak diintegrasikan dengan ontologi lain.

#### e. Implementasi

Tahap implementasi dilakukan menggunakan aplikasi Protégé 5.5.0 sebagai alat pengembangan ontologi. Setelah model ontologi selesai dibuat, ontologi akan diunggah ke Apache Jena Fuseki, yang berfungsi sebagai basis data semantik untuk sistem pencarian.

#### f. Evaluasi

Evaluasi ontologi dilakukan dalam dua aspek utama yaitu Verifikasi dan Validasi. Verifikasi dilakukan menggunakan Reasoner HermiT untuk memastikan ontologi bebas dari kesalahan sintaksis dan semantik. Validasi menilai kesesuaian representasi konsep dan relasi dalam ontologi dengan domain pencarian buku fiksi, melalui eksekusi query SPARQL.

#### g. Dokumentasi

Tahapan dokumentasi bertujuan mencatat seluruh proses pembangunan ontologi, meliputi: (1) kode ontologi OWL dari Protégé, (2) dokumen spesifikasi yang memuat domain, konsep, relasi, dan struktur ontologi, serta (3) laporan implementasi integrasi ontologi ke dalam sistem pencarian.

### 2.3.3 Perancangan Sistem

Peneliti menggunakan metode *prototyping* dalam perancangan sistem. Tujuan dari penggunaan metode ini, menurut Purnomo [15], adalah untuk mengumpulkan informasi dari pengguna melalui pengembangan model *prototype*.

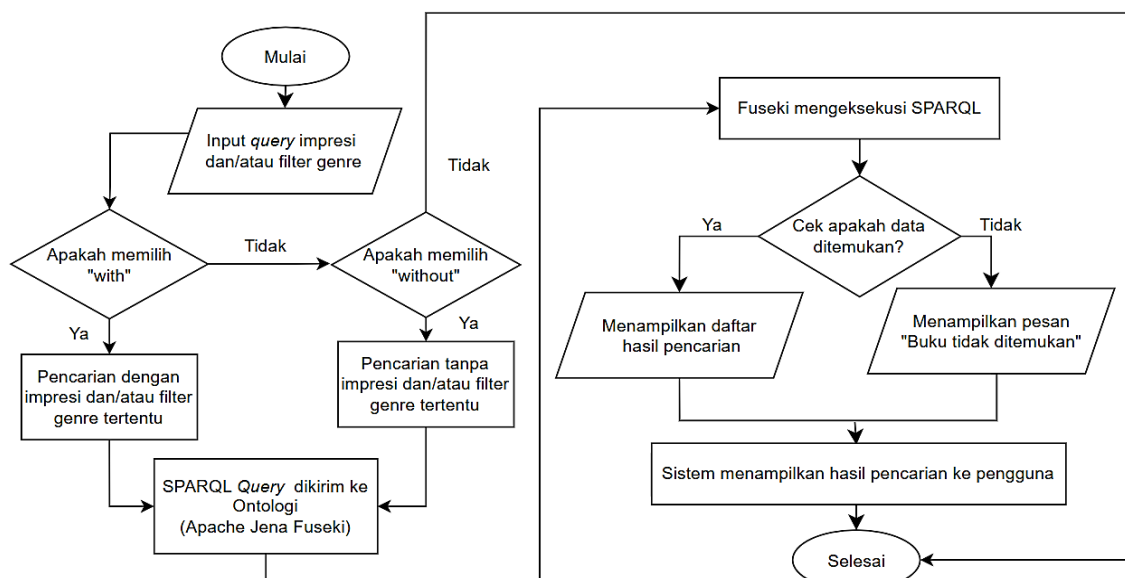
#### a. Analisis Kebutuhan

Proses perancangan sistem dimulai dari tahap pengumpulan kebutuhan yang dibagi menjadi analisis kebutuhan fungsional yang meliputi kegunaan dari sistem dan kebutuhan non-fungsional meliputi komponen pendukung yang digunakan untuk menunjang seperti perangkat lunak dan perangkat keras.

#### b. Desain Perancangan *Prototype* Sistem

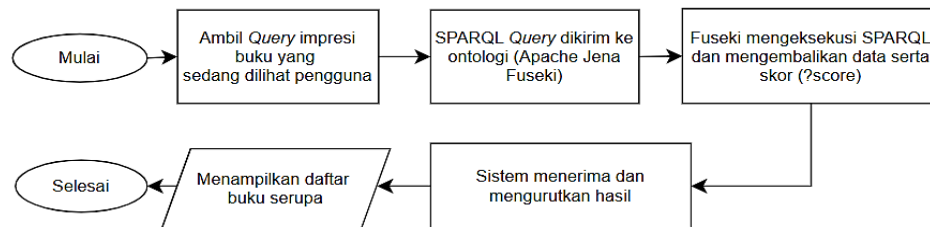
Prototype yang dikembangkan berupa website pencarian buku fiksi berbasis semantik impresi menggunakan pendekatan ontologi. Perancangan sistem mencakup Use Case Diagram, Activity Diagram, dan antarmuka pengguna yang terdiri dari halaman pencarian (berbasis impresi/genre) dan halaman detail buku (menampilkan informasi dan rekomendasi buku serupa).

#### c. Flowchart Fitur Pencarian dan Fitur Similar



Gambar 3. Flowchart fitur Pencarian

Gambar 3, merupakan *flowchart* sistem fitur pencarian. Proses dimulai saat pengguna memasukkan query pencarian (impresi dan/atau genre) dan memilih opsi “with” atau “without”. Sistem kemudian mengirim SPARQL *query* ke Apache Jena Fuseki. Fuseki mengeksekusi *query* dan, jika menemukan buku yang sesuai, menampilkannya pada antarmuka website; jika tidak, akan tampil pesan “Buku tidak ditemukan”. Setelah itu proses pencarian selesai.



Gambar 4. Flowchart fitur similar book

Gambar 4, merupakan *flowchart* sistem fitur *similar book*. Proses dimulai dari buku acuan yang dibuka. Sistem kemudian menyusun SPARQL Query untuk menemukan buku lain yang memiliki impresi serupa, sambil mengecualikan buku acuan. Query menggunakan COUNT(?shared) untuk menghitung kesamaan impresi (skor) setiap buku. Setelah Fuseki mengeksekusinya, hasil diurut berdasarkan skor tertinggi dan ditampilkan sebagai daftar buku serupa.

## 2.4 Demonstration and Evaluation

Tahap demonstrasi dalam DSRM memastikan sistem berfungsi sesuai rancangan, sedangkan tahap evaluasi menilai pencapaian tujuan penelitian. Evaluasi mencakup: (1) verifikasi dan validasi ontologi, (2) pengujian fungsionalitas dengan Blackbox Testing, (3) pengukuran relevansi hasil pencarian menggunakan Precision, Recall, dan F1-Score, serta (4) evaluasi penerimaan pengguna melalui TAM.

### 2.4.1 Pengujian Black-box Testing

Penerapan metode Black-box bertujuan untuk memeriksa apakah setiap proses dalam sistem berjalan dengan baik sesuai harapan [16]. Pengujian fungsional ini mencakup pemeriksaan tampilan kedua fitur tersebut, analisis terhadap input dan output yang dihasilkan, serta memastikan bahwa halaman yang menampilkan input dari kedua fitur tersebut berfungsi dengan baik. Kode pengujian *black-box* dapat pada tabel 1.

Tabel 1. Kode Pengujian Metode *Black-box Testing*

| Nama Pengujian       | Kode | Hasil yang diharapkan |
|----------------------|------|-----------------------|
| Fitur Pencarian      | TC1  | VALID                 |
| Fitur <i>Similar</i> | TC2  | VALID                 |

### 2.4.2 Pengujian Technology Acceptance Model (TAM)

Evaluasi sistem dilakukan menggunakan *Technology Acceptance Model* (TAM) untuk mengukur *Perceived Usefulness* (PU) dan *Perceived Ease of Use* (PEOU). PU mencerminkan sejauh mana pengguna merasa sistem membantu pencarian buku secara efektif, sedangkan PEOU menilai kemudahan penggunaan sistem [17]. Survei dilakukan setelah pengguna mencoba sistem, menggunakan skala Likert 7 poin (1–7). Nilai rata-rata untuk masing-masing variabel dihitung untuk menilai kecenderungan persepsi dan sikap pengguna terhadap sistem menggunakan rumus (2).

$$Mean = \frac{\sum Skor Semua Responden}{Jumlah Responden} \quad (2)$$

### 2.4.3 Pengujian Precision, Recal, F1Score

Pengujian sistem bertujuan mengevaluasi relevansi dan kualitas hasil pencarian menggunakan metrik Precision, Recall, dan F1-Score. Precision mengukur keakuratan hasil yang ditampilkan, Recall menilai cakupan hasil yang berhasil ditemukan, dan F1-Score menunjukkan keseimbangan keduanya. Perhitungan didasarkan pada nilai True Positive (TP), False Positive (FP), dan False Negative (FN), yang mencerminkan kualitas performa sistem dalam menampilkan buku relevan. Adapun rumus perhitungan metrik evaluasi *Precision* (3), *Recall* (4), dan *F1-Score* (5) [18].

$$Precision = \frac{TP}{TP + FP} \quad (3) \quad Recall = \frac{TP}{TP + FN} \quad (4) \quad F1 = \frac{2 \times Recall \times Precision}{Recall + Precision} \quad (5)$$

## 2.5 Communication

Tahap akhir pengembangan sistem adalah dokumentasi seluruh pengetahuan penelitian sebagai arsip tugas akhir, yang juga berpotensi dipublikasikan dalam jurnal ilmiah.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Hasil Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, data dikumpulkan dalam dua tahap utama (1) data untuk pembangunan ontologi, dan (2) data untuk evaluasi sistem. Kedua kategori data ini memiliki fungsi yang saling melengkapi dalam mendukung sistem pencarian buku fiksi berbasis semantik impresi. Tahap pertama fokus pada penyusunan fondasi ontologi impresi buku fiksi. Dataset inti diambil dari platform Kaggle ("Books Dataset Goodreads - May 2024") pada minggu pertama September 2024. Dari dataset tersebut, peneliti memilih 150 buku fiksi sebagai sampel. Setiap entri buku memiliki atribut ID, Cover Image URI, Book Title, Book Details, Publication Info, Author, Number of Pages, dan Genres. Contoh representasi data ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. Representasi Data Buku "Harry Potter and the Half-Blood Prince"

| ID Book | Book Title                             | Author       | NumPages | Genres                      |
|---------|----------------------------------------|--------------|----------|-----------------------------|
| book001 | Harry Potter and the Half-Blood Prince | J.K. Rowling | 652      | Fantasy, Young Adult, Magic |

Untuk mengidentifikasi impresi emosional yang muncul dari deskripsi dan sampul buku, dilakukan survei daring pada 60 responden selama periode November 2024 hingga Januari 2025. Survei dibagi menjadi 6 formulir, masing-masing berisi 25 buku, agar mempermudah dan mempertajam fokus responden. Responden diminta untuk memberikan impresi secara spontan dan deskriptif. Dari hasil survei, terkumpul total 963 impresi, yang terdiri dari 183 impresi unik. Impresi yang terkumpul dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. List Impresi yang terkumpul dari survei

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Absurd, Action, Action-Packed, Adventurous, Aesthetic, Alien, Allegorical, Alternate History, Amazing, Analytical, Anxious, Artistic, Bittersweet, Brave, Brotherhood, Challenging, Chaotic, Charming, Colonialism, Colonization, Coming-Of-Age, Compassionate, Complex, Conquest, Contemporary, Controversial, Crime, Cruel, Culinary, Cultural, Cultural Conflict, Curious, Cyberpunk, Cynical, Dark, Darkly Hilarious, Detective, Determined, Disillusionment, Domestic, Dramatic, Dysfunctional, Dystopian, Eccentric, Ecological, Educational, Emotional, Empowering, Enchanting, Entertaining, Epic, Exilic, Existential, Fairy Tale, Faith, Faithful, Familial, Fantastic, Fantastical, Fear, Feminist, Forensic, Forgiveness, Friendship, Frustrating, Funny, Futuristic, Generational, Genetic, Gothic, Gripping, Haunting, Healing, Heartfelt, Historical, Homelessness, Hopeful, Horrifying, Horror, Imaginative, Individualistic, Injustice, Inner Conflict, Inspirational, Inspiring, Intense, Interesting, Intric, Intricate, Intrigue, Intriguing, Irrational, Isolation, Justice-Oriented, Legal, Liberation, Logical, Lonely, Loss, Magical, Meditative, Modern, Moral Dilemma, Moral Struggle, Morality, Multicultural, Mysterious, Mystery, Mystical, Mythical, Mythological, Nature, Nihilistic, Noir, Nostalgic, Oppression, Patriotic, Philosophical, Playful, Poetic, Poignant, Political, Post-Apocalyptic, Power Struggle, Prophetic, Psychological, Queer, Quirky, Racial, Reflective, Refreshing, Religious, Resilience, Resilient, Resistance, Revengeful, Revolutionary, Romantic, Ruthless, Sacrifice, Sad, Satirical, Scandal, Scientific, Self-Acceptance, Self-Discovery, Serious, Simple, Social, Social Commentary, Social Critique, Sophisticated, Speculative, Spiritual, Spy, Supranatural, Surreal, Survival, Survivalist, Suspense, Suspenseful, Symbolic, Technological, Tense, Thought-Provoking, Thoughtful, Thriller, Thrilling, Timeless, Touching, Traditional, Tragic, Transformation, Transformational, Transformative, Unusual, Utopian, Visionary, Vengeance, Violent, War-Torn, Weird, Whimsical. |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

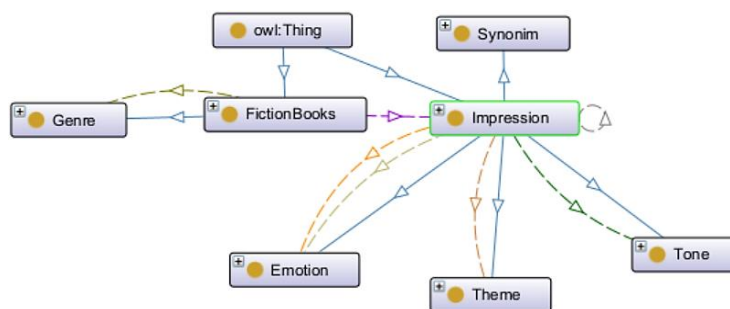
Untuk mendukung ekspansi pencarian semantik, sinonim impresi dikumpulkan dari WordNet dan dimasukkan ke dalam ontologi. Seluruh data impresi dan sinonim kemudian divalidasi oleh ahli linguistik dari Universitas Udayana, dengan hasil bahwa mayoritas impresi valid, kecuali dua buku yang memerlukan koreksi. Evaluasi penerimaan pengguna dilakukan menggunakan kuesioner TAM yang mengukur *Perceived Usefulness* (PU) dan *Perceived Ease of Use* (PEOU). Sebanyak 75 responden yang telah mencoba sistem berpartisipasi, untuk menilai kegunaan dan kemudahan sistem dalam pencarian buku berbasis impresi semantik.

#### 3.2. Implementasi Desain dan Pembangunan sistem

Dalam proses pengembangan Sistem Pencarian Buku Fiksi Berbasis Semantik Impresi dengan pendekatan ontologi, salah satu tahapan yang dijalankan adalah design and development, yang merupakan bagian integral dari metode *Design Science Research Method* (DSRM). Pada fase perancangan, sejumlah aspek penting diperhatikan, antara lain analisis kebutuhan sistem, pengumpulan data yang relevan, pembuatan model konseptual, serta perancangan antarmuka pengguna. Selanjutnya, pada tahap pengembangan, dilakukan implementasi kode program sebagai langkah untuk merealisasikan aplikasi berdasarkan desain yang telah disusun sebelumnya.

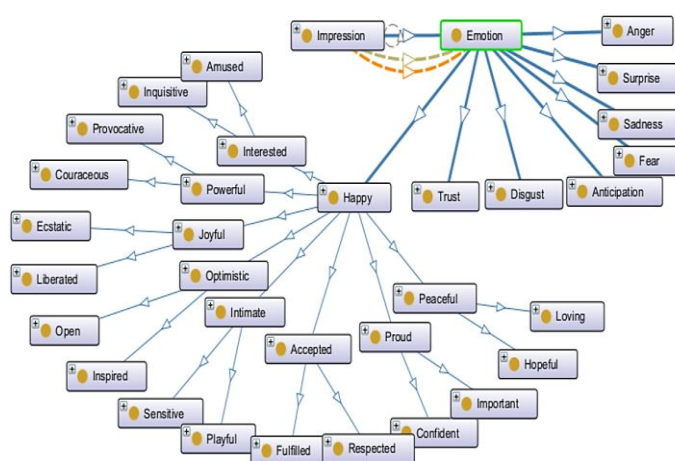
##### 3.2.1. Implementasi Model Ontologi

Berikut adalah rancangan model ontologi untuk domain buku fiksi yang divisualisasikan menggunakan ontograf pada Gambar 5.

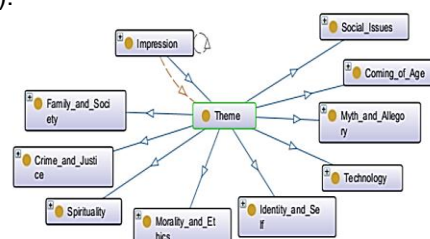


Gambar 5. Ontograf Domain Buku Fiksi

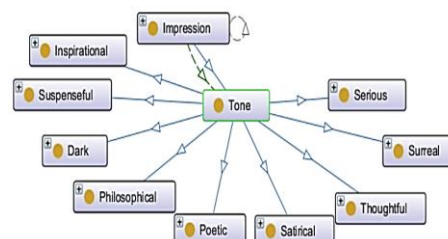
Struktur utama ontologi yang divisualiasi pada gambar 5, terdiri atas kelas FictionBook sebagai entitas utama yang terhubung dengan kelas Impression. Kelas FictionBook memiliki subclass Genre. Kelas Impression memiliki tiga subclass utama, yaitu Emotion, Tone, dan Theme serta satu tambahan subclass berupa Synonym. Ontologi buku fiksi dibangun berdasarkan tiga dimensi impresi, yaitu Emotion (gambar 7), Theme (gambar 6), dan Tone (gambar 8).



Gambar 7. Ontograf Subclass Emotion



Gambar 6. Ontograf Subclass Theme



Gambar 8. Ontograf Subclass Tone

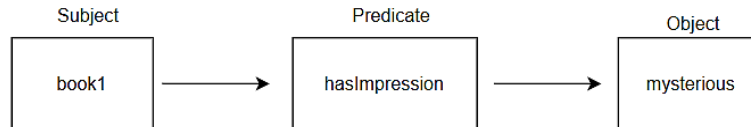
Dalam implementasi, dimensi Emotion disusun secara hierarkis berdasarkan model Wheel of Emotions, yang terbagi menjadi emosi dasar (level 1), sekunder (level 2), dan tersier (level 3). Hal ini berguna untuk merepresentasikan nuansa emosional secara rinci dan mendukung proses pencarian berdasarkan impresi. Sementara dimensi Theme dan Tone tidak disusun secara hierarkis, namun dikategorikan berdasarkan aspek tematik dan nuansa penceritaan. Proses klasifikasi impresi sebagai instance menggunakan taksonomi Wheel of Emotions (Willcox, 1982; AllTheFeelz, n.d.) dan didukung NRC Emotion Lexicon [19], apabila sebuah impresi tidak secara langsung tercantum di Wheel of Emotions. File NRC-Emotion-Lexicon-Wordlevel-v0.92.txt dapat diunduh dari situs resmi Saif Mohammad (<https://saifmohammad.com/WebPages/NRC-Emotion-Lexicon.htm>). Jika sebuah impresi sesuai dengan label emosi pada Wheel of Emotions, maka diberi label langsung. Jika tidak, impresi dicocokkan asosiasi emosinya pada NRC Lexicon. Apabila masih tidak sesuai, impresi dapat dimasukkan ke dimensi Theme, Tone, atau dikelompokkan secara langsung pada Impression. Dengan pendekatan ini, dari total 183 impresi unik, 55 dapat diberi label Emotion, 46 pada Theme, 25 pada Tone, dan sisanya (57) dimasukkan langsung ke Impression. Relasi antar entitas juga diterapkan pada ontologi, untuk membentuk sebuah graph pengetahuan. Hal ini berguna demi mendukung proses reasoning, misalnya sebuah buku yang diberi label "Ecstatic" dapat dianggap juga sebagai "Joyful" dan "Happy". Jenis relasi dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Relasi Ontologi Domain Buku Fiksi

| Relasi              | Keterangan                                                                                                                    |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| hasGenre            | Menghubungkan instance dari kelas <i>FictionBooks</i> dengan instance dari kelas <i>Genre</i> .                               |
| hasImpression       | Menghubungkan instance dari kelas <i>FictionBooks</i> dengan instance dari kelas <i>Impression</i> .                          |
| hasRelatedToSynonym | Menghubungkan instance dari kelas <i>Impression</i> dengan instance dari kelas <i>Synonym</i> , menunjukkan hubungan sinonim. |

|                                    |                                                                                                                                 |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| hasRelatedToEmotion                | Menghubungkan instance dari kelas <i>Impression</i> dengan instance dari kelas <i>Emotion</i> , merepresentasikan relasi emosi. |
| hasRelatedTheme,<br>hasRelatedTone | Menghubungkan instance dari kelas <i>Impression</i> dengan instance dari kelas <i>Theme</i> dan <i>Tone</i> .                   |
| hasParentEmotion                   | Menghubungkan subclass emosi dengan kelas induknya, misalnya <i>Level2Emotion</i> dengan <i>Level1Emotion</i> .                 |

Relasi antar individu dibangun menggunakan pola triplet (subjek, predikat, objek). Setiap relasi direpresentasikan sebagai Object Property dalam format RDF/OWL. Struktur data dengan pola triplet tersebut dapat digunakan oleh mesin pencari untuk menemukan dokumen yang relevan (Pramartha, 2018). Sebagai contoh pada penelitian ini, seperti yang terlihat pada gambar 9, terdapat individu dari kelas FictionBooks sebagai subjek, yang dihubungkan dengan properti objek hasImpression sebagai predikat, serta individu dari kelas Impression sebagai objek.



Gambar 9. Triplet Pattern pada Ontologi Buku Fiksi

Implementasi ontologi pada Protégé kemudian dihitung menggunakan Ontology Metrics, yang menunjukkan ontologi terdiri dari 137 class, 1.238 instance, 7 object property, dan 8 data property. Hal ini menandakan bahwa ontologi yang dibangun cukup rinci, luas, dan siap digunakan pada aplikasi pencarian buku berdasarkan impresi.

### 3.2.2. Implementasi Ontologi ke dalam sitem

Ontologi diimplementasikan menggunakan Apache Jena Fuseki sebagai server pengelola, dengan file OntologiFictionBooks.rdf diunggah dan diakses melalui endpoint SPARQL. Sistem ini bersifat tanpa backend; antarmuka pengguna dibangun dengan Next.js, dan komunikasi dengan ontologi dilakukan langsung melalui fetch API JavaScript untuk mengirim query SPARQL dari frontend. Cuplikan kode pengiriman query ditampilkan pada tabel 5.

Tabel 5. Penggalan *Source Code*

| Pengiriman query SPARQL ke Fuseki                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Pencarian dengan Ekspansi Relasi Impresi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <pre>const response = await fetch("http://localhost:3030/ OntologiFictionBooks/query", {   method: "POST",   headers: {     "Content-Type": "application/x-www-form- urlencoded",     "Accept": "application/json",},   body: "query=" + encodeURIComponent(querySPARQL), }); const data = await response.json();</pre> | <pre>{   ?book d:hasImpression d:\${impression}.   BIND(true AS ?IsDirectMatch) } UNION {   ?relatedImpression (d:hasRelatedToSynonim  d:hasRelatedToEmotion  d:hasParentEmotion   ^d:hasParentEmotion )   d:\${impression} .   ?book d:hasImpression ?relatedImpression .   BIND(false AS ?IsDirectMatch) } UNION {   d:\${impression} d:hasRelatedTheme+ ?relatedTheme .   ?book d:hasImpression ?relatedTheme .   BIND(false AS ?IsDirectMatch) } UNION {   d:\${impression} d:hasRelatedTone+ ?relatedTone .   ?book d:hasImpression ?relatedTone .   BIND(false AS ?IsDirectMatch) }</pre> |
| Pencarian Buku                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <pre>const query = ` SELECT DISTINCT ?book ?Judul WHERE {   ?book a d:FictionBooks;   d:Title ?Judul;   d:GenreBooks ?genre;   d:ImpressionBooks ?impresi.   FILTER(?genre = d:\${selectedGenre})   FILTER(?impresi = d:\${selectedImpression}) }`;</pre>                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

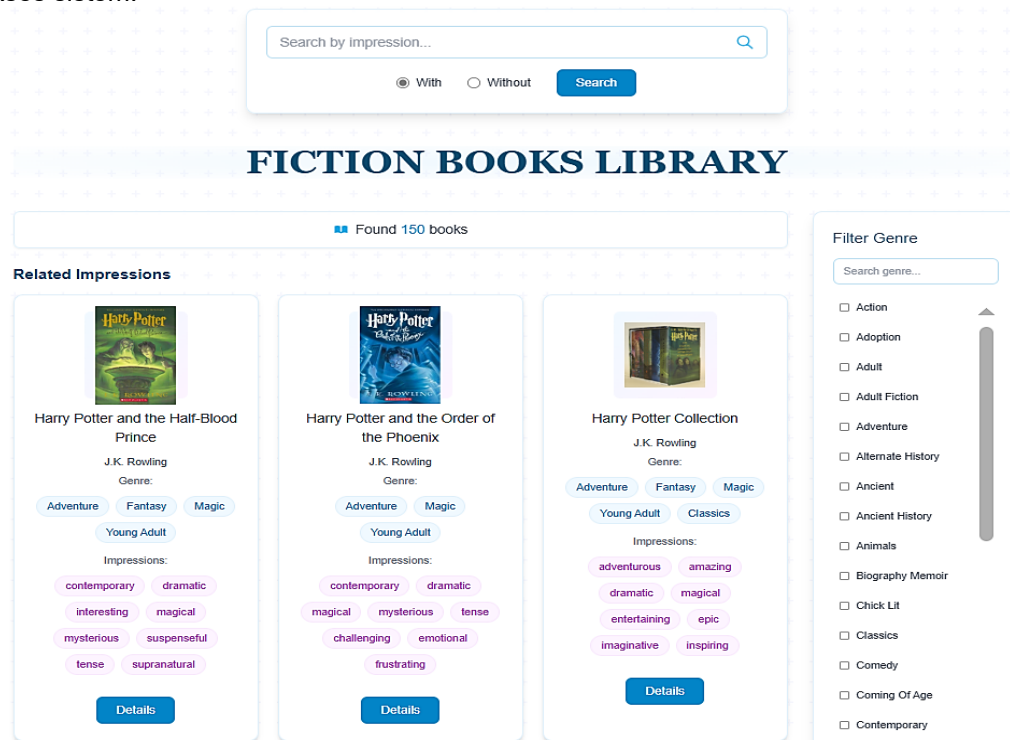
Berdasarkan tabel 3, proses pencarian buku menggunakan query SPARQL yang dikirim ke Fuseki melalui HTTP POST. Query dikirim menggunakan encodeURIComponent() dan diterima kembali

sebagai JSON, kemudian diolah di JavaScript. Awalnya, pencarian mencari buku berdasarkan genre dan impresi yang dicocokkan secara langsung. Setelah itu, pencarian dikembangkan lebih luas dengan menyertakan (a) relasi sinonim, emosi, dan parent emotion, yang diterapin hanya satu tingkat (direct match) demi menjaga relevansi dan mencegah overmatching, (b) Relasi tema dan tone, yang diberlakukan secara terpisah dan transitif, yaitu dapat mencapai entitas yang terhubung secara hierarkis. Beberapa relasi, seperti sinonim, diberlakukan sebagai simetris, yaitu jika A sinonim dari B, maka B juga sinonim dari A. Relasi transitif dan simetris ini dimodelkan di ontologi dan dimanfaatkan pada saat proses pencarian. Selain pada pencarian, impresi juga digunakan pada halaman detail buku untuk menemukan dan menampilkan buku lain yang serupa, berdasarkan kesamaan impresi. Sistem kemudian mengurutkannya berdasarkan jumlah impresi yang dibagikan.

### 3.2.3. Implementasi User Interface

#### a. Implementasi Halaman Pencarian

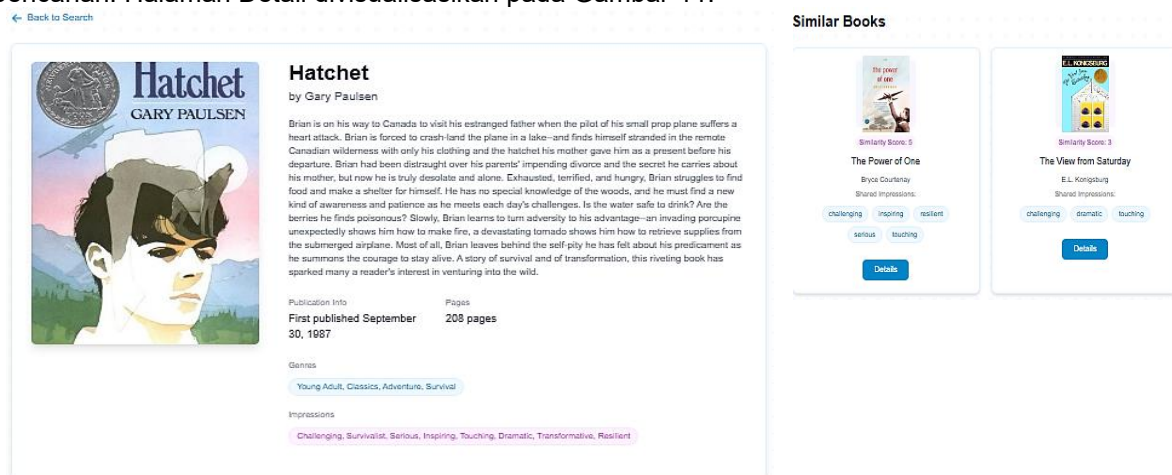
Gambar 10 merupakan halaman pertama pencarian yang akan dilihat pengguna saat pertama kali mengakses sistem.



Gambar 10. Halaman Utama Pencarian

#### b. Implementasi Halaman Detail

Halaman ini menyajikan informasi lengkap mengenai buku yang dipilih oleh pengguna dari hasil pencarian. Halaman Detail divisualisasikan pada Gambar 11.



Gambar 11. Halaman Detail

### 3.3. Implementasi Pengujian dan Evaluasi Sistem

#### a. Evaluasi Model Ontologi

Evaluasi dilakukan dalam dua aspek utama, yaitu verifikasi dan validasi. Hasil verifikasi menggunakan reasoner Hermit 1.4.3.456 menunjukkan tidak ditemukan error, dan seluruh class, object property, serta data property yang dibangun terstruktur dengan baik dan saling konsisten. Proses validasi dilakukan dengan mengeksekusi serangkaian SPARQL query yang dirancang dalam tiga skenario pengujian yaitu *Best Case*, *Average Case*, dan *Worst Case*. *Best Case* terjadi saat pengguna mencari berdasarkan entitas yang identik, sehingga proses berjalan efisien dan langsung. *Average Case* terjadi pada penggunaan umum, di mana pencarian melibatkan parameter yang bervariasi namun masih dapat ditelusuri secara langsung. Sementara *Worst Case* menguji ketahanan sistem pada kondisi ekstrem, seperti data yang tidak lengkap atau relasi yang kompleks, demi memastikan sistem tetap stabil dan memberikan respons yang sesuai meskipun tengah menghadapi situasi sulit. Hasil pengujian validasi tertera pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil Pengujian Validasi Model Ontologi

| Skenario     | Rata-rata Waktu (ms) | Rata-rata Jumlah Hasil | Maksimum Hasil |
|--------------|----------------------|------------------------|----------------|
| Best Case    | 0.0187 ms            | 55.3                   | 183            |
| Average Case | 0.0143 ms            | 17.6                   | 36             |
| Worst Case   | 0.2282 ms            | 5,102.7*               | 49,922         |

\*Rata-rata jumlah hasil untuk skenario *Worst Case* sangat tinggi karena satu query (Q3) menghasilkan 49.922 hasil, yang menyebabkan rata-rata menjadi *skewed*. Jika Q3 dikeluarkan, rata-ratanya menjadi  $\pm 12.7$ .

Rata-rata jumlah hasil pada tabel 6 menunjukkan rata-rata entitas yang dikembalikan ontologi pada setiap eksekusi query. Dengan kata lain, ukuran ini dihitung dari total entitas yang diterima pada setiap eksekusi, kemudian dibagi dengan jumlah eksekusi yang dijalankan. Semakin rendah rata-rata, semakin spesifik dan terarah hasil yang diterima; sebaliknya, apabila rata-rata cukup besar, berarti kriteria pencarian masih luas sehingga ontologi menemukan lebih banyak entitas yang relevan. Mengacu pada benchmark umum seperti SP2Bench dan DBpedia Benchmark [20], sistem dikategorikan responsif jika waktu eksekusi berada di bawah 1 detik, dan ideal jika  $< 100$  ms. Dengan performa sistem yang menunjukkan waktu  $< 0.03$  ms di mayoritas kasus, maka ontologi ini menunjukkan efisiensi yang baik dan layak digunakan sebagai fondasi sistem pencarian semantik.

#### b. Hasil Evaluasi Blackbox Testing

Pengujian dilakukan dengan melibatkan data yang valid maupun tidak valid untuk mengevaluasi respons sistem terhadap berbagai variasi input yang diberikan. Hasil pengujian *blackbox* fitur pencarian tertera pada tabel 7 dan fitur *similar book* tertera pada tabel 8.

Tabel 7. Hasil Pengujian *blackbox* fitur pencarian

| Kode  | Skenario Pengujian                              | Hasil yang Diharapkan                      | Hasil Pengujian | Kesimpulan |
|-------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------|------------|
| TC1-1 | Pencarian berdasarkan impresi (with)            | Buku sesuai impresi dan ekspansi ontologis | Sesuai          | VALID      |
| TC1-2 | Pencarian berdasarkan impresi (without)         | Buku yang tidak punya impresi tersebut     | Sesuai          | VALID      |
| TC1-3 | Pencarian berdasarkan genre (with)              | Buku sesuai genre                          | Sesuai          | VALID      |
| TC1-4 | Pencarian berdasarkan genre (without)           | Buku di luar genre                         | Sesuai          | VALID      |
| TC1-5 | Pencarian berdasarkan impresi + genre (with)    | Buku sesuai impresi dan genre              | Sesuai          | VALID      |
| TC1-6 | Pencarian berdasarkan impresi + genre (without) | Buku di luar impresi pada genre            | Sesuai          | VALID      |

Tabel 8. Hasil Pengujian *blackbox* fitur *similar book*

| Kode  | Skenario Pengujian                                           | Hasil yang Diharapkan               | Hasil Pengujian | Kesimpulan |
|-------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------|------------|
| TC2-1 | Menampilkan daftar buku serupa berdasarkan impresi yang sama | Buku serupa tampil sesuai relevansi | Sesuai          | VALID      |
| TC2-2 | Buku yang sedang dibaca tidak ikut tampil di daftar serupa   | Buku aktif dikecualikan             | Sesuai          | VALID      |
| TC2-3 | Pengguna dapat memilih buku serupa dan melihat detailnya     | Halaman detail buku tampil          | Sesuai          | VALID      |

Berdasarkan tabel 7 dan 8, dari total sembilan pengujian yang dilakukan, seluruhnya memberikan hasil yang valid, yang mengindikasikan bahwa sistem berfungsi dengan akurat dan sesuai dengan skenario yang telah dirancang. Hasil pengujian ini memastikan bahwa semua fitur berjalan dengan baik, sehingga sistem pencarian buku fiksi ini siap untuk digunakan.

#### c. Evaluasi Performa Sistem Pencarian

Pengujian kinerja sistem pencarian berbasis ontologi dilakukan pada tiga aspek, yaitu berdasarkan impresi, genre, dan kombinasi impresi-genre. Rata-rata hasil pengujian matrik evaluasi pada tiga aspek ini dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Hasil Pengujian matrik evaluasi

|                           | Precision | Recall | F1-score |
|---------------------------|-----------|--------|----------|
| Genre                     | 1.0       | 1.0    | 1.0      |
| Impresi                   | 0.88      | 1.0    | 0.93     |
| Kombinasi (Impresi-Genre) | 0.75      | 1.0    | 0.86     |

Hasil pada tabel 9 menunjukkan bahwa pada pencarian berdasarkan genre, kinerja sempurna (Precision, Recall, F1-Score = 1.0) karena menggunakan pendekatan literal. Sementara pada impresi dan kombinasi impresi-genre, semua buku relevan sesuai *gold standard* (data awal pembangunan ontologi yang telah divalidasi ahli) berhasil ditampilkan dibuktikan dengan hasil Recall (1.0), namun menurunkan presisi (rata-rata Precision 0,88 pada impresi dan 0,75 pada kombinasi) akibat adanya ekspansi semantik yang diterapkan pada pencarian berbasis impresi. Hal ini menandakan bahwa pendekatan ontologi berguna untuk menemukan lebih luas buku yang relevan, meskipun dapat terjadi penambahan hasil yang kurang relevan.

#### d. Hasil Evaluasi TAM

Evaluasi sistem menggunakan *Technology Acceptance Model* (TAM) bertujuan untuk mengukur tingkat penerimaan pengguna terhadap sistem pencarian berbasis ontologi. Aspek yang dinilai meliputi *Perceived Usefulness* (PU) untuk mengukur tingkat kegunaan/manfaat sistem dan *Perceived Ease of Use* (PEOU) untuk mengukur tingkat kemudahan penggunaan sistem sistem yang dirasakan oleh pengguna. Total responden yang dilibatkan sebanyak 60 orang, dengan jumlah indikator pertanyaan 5 untuk setiap aspek dan menggunakan skala likert 1-7. Hasil pengujian TAM tertera pada tabel 10.

Tabel 10. Hasil Pengujian TAM

|      | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | Keseluruhan |
|------|------|------|------|------|------|-------------|
| PU   | 5,8  | 5,8  | 5,83 | 5,83 | 5,96 | 5,84        |
| PEOU | 5,63 | 5,73 | 5,65 | 5,67 | 5,81 | 5,7         |

Berdasarkan tabel 10, rata-rata *Perceived Usefulness* (PU) mencapai 5,84 dan *Perceived Ease of Use* (PEOU) mencapai 5,70. Hal ini menunjukkan mayoritas responden menilai sistem berguna dan mudah digunakan.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan implementasi dan evaluasi yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem pencarian buku fiksi berbasis semantik impresi dan ontologi berjalan sesuai tujuan dan memenuhi aspek kualitas yang diharapkan. Verifikasi ontologi menggunakan reasoner menunjukkan bahwa struktur ontologi bebas dari konflik dan inkonsistensi, sedangkan validasi melalui 30 query SPARQL pada 3 skenario (*best*, *average*, *worst*) membuktikan ontologi dapat menangani pencarian secara stabil dan efisien. Pengujian kinerja aplikasi, yang melibatkan 40 query pada aspek impresi, genre, dan kombinasi, menunjukkan bahwa penggunaan ekspansi semantik mampu menemukan buku yang relevan, meskipun terjadi variasi pada Precision dan F1-Score, bergantung pada kualitas ekspansi. Pengujian fungsional *Blackbox* juga menunjukkan seluruh 9 skenario berjalan sesuai yang diharapkan, sehingga fitur pencarian dan buku serupa dapat diandalkan. Selain aspek teknis, evaluasi TAM juga memberikan respons positif dari pengguna, dengan rata-rata *Perceived Usefulness* (PU) dan *Perceived Ease of Use* (PEOU) di atas 5,7, menandakan bahwa pengguna menilai sistem berguna dan mudah digunakan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pendekatan ontologi yang diterapkan, disertai implementasi dan pengujian yang matang, mampu memenuhi kebutuhan pencarian buku fiksi secara relevan, stabil, dan dapat diterima pengguna.

## Referensi

- [1] Asmara, dkk., "SEMANTIK IMPRESI Rengga Asmara \* , Nur Rasyid Mubtada ' i , Varidh Bimantara," vol. 5, no. 1, pp. 1–8, 2021.
- [2] S. C. Schwering, N. M. Ghaffari-Nikou, F. Zhao, P. M. Niedenthal, and M. C. MacDonald, "Exploring the Relationship Between Fiction Reading and Emotion Recognition.," *Affect. Sci.*, vol. 2, no. 2, pp. 178–186, Jun. 2021, doi: 10.1007/s42761-021-00034-0.
- [3] Gloria Willcox, "The Feeling Wheel: A Tool for Expanding Awareness of Emotions and Increasing Spontaneity and Intimacy," *Trans. Anal. J.*, vol. 12, no. 4, pp. 274–276, Oct. 1982, doi: 10.1177/036215378201200411.
- [4] B. Ramis Ferrer *et al.*, "Comparing ontologies and databases: a critical review of lifecycle engineering models in manufacturing," *Knowl. Inf. Syst.*, vol. 63, no. 6, pp. 1271–1304, 2021, doi: 10.1007/s10115-021-01558-4.
- [5] G. Xiao and J. Corman, "Ontology-Mediated SPARQL Query Answering over Knowledge Graphs," *Big Data Res.*, vol. 23, p. 100177, 2021, doi: <https://doi.org/10.1016/j.bdr.2020.100177>.
- [6] W. El Hussein, C. B. El Vaigh, F. Goasdoué, and H. Jaudoin, "Query Optimization for Ontology-Mediated Query Answering," in *Proceedings of the ACM Web Conference 2024*, 2024, pp. 2138–2148. doi: 10.1145/3589334.3645567.
- [7] J. Davies, R. Studer, and P. Warren, *Semantic Web Technologies: Trends and Research in Ontology-based Systems*. 2006. doi: 10.1002/047003033X.
- [8] S. R. Hitzler Pascal, Markus Krotzsch, *Foundations of Semantic Web Technologies*. 2009. doi: <https://doi.org/10.1201/9781420090512>.
- [9] A. R. Hevner, S. T. March, J. Park, and S. Ram, "Design science in information systems research," *MIS Q. Manag. Inf. Syst.*, vol. 28, no. 1, pp. 75–105, 2004, doi: 10.2307/25148625.
- [10] K. Peffers, T. Tuunanen, M. A. Rothenberger, and S. Chatterjee, "A design science research methodology for information systems research," *J. Manag. Inf. Syst.*, vol. 24, no. 3, pp. 45–77, 2007, doi: 10.2753/MIS0742-1222240302.
- [11] C. Pramatha, I. M. Mahendra, G. Rajeg, and I. W. Arka, "The Development of Semantic Dictionary Prototype for the Balinese Language," *Int. J. Cyber IT Serv. Manag.*, vol. 3, pp. 93–106, Oct. 2023, doi: 10.34306/ijcitsm.v3i2.130.
- [12] N. I. Majdina, B. Pratikno, and A. Tripena, "PENENTUAN UKURAN SAMPEL MENGGUNAKAN RUMUS BERNOULLI DAN SLOVIN: KONSEP DAN APLIKASINYA," *J. Ilm. Mat. dan Pendidik. Mat. Vol 16 No 1 J. Ilm. Mat. dan Pendidik. Mat. (JMP)DO - 10.20884/1.jmp.2024.16.1.11230*, Jun. 2024, [Online]. Available: <https://jos.unsoed.ac.id/index.php/jmp/article/view/11230>
- [13] M. Memon, H. Ting, J.-H. Cheah, R. Thurasamy, F. Chuah, and T. Huei Cham, "Journal of Applied Structural Equation Modeling SAMPLE SIZE FOR SURVEY RESEARCH: REVIEW AND RECOMMENDATIONS," *J. Appl. Struct. Equ. Model.*, vol. 4, no. 2, pp. 2590–4221, 2020.
- [14] K. D. P. Novianti and M. S. Wibawa, "Ontology Model untuk Tourist Information Retrieval," *Konf. Nas. Sist. Inform.* 2017, pp. 164–169, 2017, [Online]. Available: <http://knsi.stikom-bali.ac.id/index.php/e-proceedings/article/view/31%0Ahttps://knsi.stikom-bali.ac.id/index.php/e-proceedings/article/download/31/29>
- [15] D. Purnomo, "Model Prototyping," *JIMP-Jurnal Inform. Merdeka Pasuruan*, vol. 2, no. 2, pp. 54–61, 2017.
- [16] S. Wicaksono, *Blackbox Testing Teori dan Studi Kasus*. 2022. doi: 10.5281/zenodo.7659674.
- [17] F. Davis, "A Technology Acceptance Model for Empirically Testing New End-User Information Systems," 1985.
- [18] "Application of Machine Learning and Deep Learning to Predict Financial Product Subscriptions Based on Customer Features," *INOVTEK Polbeng - Seri Inform.*, vol. 10, no. 2 SE-Articles, pp. 670–681, Apr. 2025, doi: 10.35314/cyvzwwk14.
- [19] S. Mohammad and P. Turney, "Crowdsourcing a Word-Emotion Association Lexicon," *Comput. Intell.*, vol. 29, Aug. 2013, doi: 10.1111/j.1467-8640.2012.00460.x.
- [20] M. Morsey, J. Lehmann, S. Auer, and A.-C. Ngonga Ngomo, *DBpedia SPARQL Benchmark – Performance Assessment with Real Queries on Real Data*. 2011. doi: 10.1007/978-3-642-25073-6\_29.